

# 看護学生における過去9年間の麻疹・風疹・ムンプス・水痘ウイルスの抗体保有状況及び感染予防に関する一考察

高橋亮<sup>1)</sup> 美田誠二<sup>1)</sup> 吉村恵美子<sup>1)</sup> 武内和子<sup>1)</sup> 小野敏子<sup>1)</sup> 大塚吾郎<sup>2)</sup> 塚本和秀<sup>3)</sup> 小川正之<sup>4)</sup>

## 要 旨

本学看護学生の麻疹・風疹・流行性耳下腺炎（ムンプス）・水痘の各ウイルスに対する免疫状況ならびに近年の動向を分析・把握し、これら感染症の発生・伝播予防に向けた対策・指導に資することを目的とした。対象は本学看護学科学生で、平成11年～平成19年の9年間で計639名。各ウイルス抗体価の各年度の成績を過去の蓄積データと併せて比較・分析し、経年的変化についても検討した。本学看護学生における各ウイルス抗体の陽性率は、各年度によって変動はあるものの過去9年間全体の平均で、麻疹98.1%、風疹94.5%、ムンプス87.5%、水痘95.8%であった。各ウイルス抗体価を経年的にみると、麻疹では平成16年以降に抗体価の低い傾向がみられた。ムンプスでは陰性者の増加が平成17年以降に認められた。本学看護学生は小児病棟、保育園、障害児療育センターでの臨地実習等で多数の小児と接触機会がある。引き続き抗体価の推移や今後の動向に一層留意し、感染予防対策を進める必要がある。

キーワード：麻疹、風疹、ムンプス、水痘、ウイルス抗体価

## I. はじめに

麻疹、風疹、ムンプス、水痘は小児に好発するウイルス性疾患であるが、最近では成人に至るまで未感染であったり、ワクチンの接種により獲得した免疫能が低下することなどの理由から成人発症例が増加しているといわれている<sup>1)</sup>。特に、麻疹については、今年は首都圏の大学、高校を中心に流行がみられ、小児の患者数がほぼ例年並なのに対し、10～20歳代の患者が急増して集団発生による学校閉鎖も相次いだ。

本学看護学生は、小児科病棟だけでなく小児科外来や重症心身障害施設（市内療育センター）、保育園でも実習を行っているため、これらの小児の感染症からの防御だけでなく自らが感染源とならないようにしなければならない。本研究では、本学看護学生の麻疹・風疹・ムンプス・水痘ウイルスに対する血清抗体価からみた免疫状況ならびに近年の動向を

分析し、臨地実習を介するにあたってこれら感染症の発生・伝播予防に向けた対策・指導に資することを目的とした。

## II. 研究方法

対象は本学看護学生で、平成11年～平成19年の9年間で計639名である。対象者には、感染症防止対策として、各学年の前期に麻疹、風疹、ムンプス、水痘の各ウイルス抗体価を測定した。検査方法は、採血を学内にて行い、抗体価の測定は川崎市衛生研究所にて行った。

測定方法は、麻疹はゼラチン粒子凝集法（PA法）、風疹は赤血球凝集抑制法（HI法）、ムンプスと水痘は酵素免疫測定法（EIA法）にて行った。判定基準は、麻疹は16倍未満、風疹は8倍未満、ムンプスと水痘は0.5未満を「陰性者」とし、ムンプスと水痘については0.5以上1.0未満を「判定保留」とした。それぞれの基準値の以上の値であれば「陽性者」とした。

今年度のデータを含めた計9年間のデータをもとに、抗体陽性率の経年的推移と抗体価の分布状況等を分析し、比較検討した。

1) 川崎市立看護短期大学

2) 川崎市健康福祉局保健医療部

3) 川崎市健康福祉局保健医療部疾病対策課

4) 川崎市衛生研究所

倫理的配慮としては、抗体価測定の実施については、データを本研究で使用する事と、併せて抗体価検査への同意を書面にて行った。また、採血（抗体検査）を行って各ウイルス抗体価を測定した後、抗体陰性者にはワクチン接種を勧めた。

### Ⅲ．結果

#### 1. 各ウイルスの抗体保有状況（表1、図1）

##### 1) 麻疹の陽性率

麻疹の抗体陽性率が過去9年間で最高だったのは、平成12、13、16年度の100%であり、最低は平成19年度の95.0%であった。9年間全体の平均では98.1%であった。各年度についてみると、すべての年度で95%以上の陽性率であり、各年度で大きな変動なく高い陽性率を保っていた。

##### 2) 風疹の陽性率

風疹の抗体陽性率が過去9年間で最高だったのは、平成12年度の97.1%であり、最低は平成18年度の91.4%であった。9年間全体の平均では94.5%であった。各年度についてみると、すべての年度で90%以上の陽性率を示しているが、最近の2年間の値を見ると90%前半と平均値以下であり低値傾向にある。

##### 3) ムンプスの陽性率

ムンプスの抗体陽性率が過去9年間で最高だったのは、平成14年度の95.4%であり、最低は平成18年度の77.1%であった。9年間全体の平均では87.5%で

あった。各年度についてみると、平成18年度に初めて80%を下回り、最近3年間の平成17年以降は80%前後の低値であり下降傾向にある。

##### 4) 水痘の陽性率

水痘の抗体陽性率が過去9年間で最高だったのは、平成18年度の100%であり、最低は平成19年度の92.5%であった。9年間全体の平均では95.8%であった。各年度についてみると、すべての年度で90%以上の陽性率であり、各年度で大きな変動なく高い陽性率を保っていた。

表1 過去9年間の各疾患の陽性者の動向

N=639

年度	人数	疾患			
		麻疹	風疹	ムンプス	水痘
平成11年	76	74 (97.4)	71 (94.7)	70 (92.1)	72 (94.7)
12年	70	70 (100)	68 (97.1)	62 (88.6)	68 (97.1)
13年	64	64 (100)	60 (93.8)	59 (92.2)	62 (96.9)
14年	65	64 (98.5)	63 (96.9)	62 (95.4)	63 (96.9)
15年	75	73 (97.3)	72 (96.0)	69 (92.0)	70 (93.3)
16年	61	61 (100)	58 (95.1)	54 (88.5)	58 (95.1)
17年	78	76 (97.4)	74 (94.9)	64 (82.1)	75 (96.2)
18年	70	69 (98.6)	64 (91.4)	54 (77.1)	70 (100)
19年	80	76 (95.0)	74 (92.5)	65 (81.3)	74 (92.5)
合計	639	627 (98.1)	604 (94.5)	559 (87.5)	612 (95.8)

単位：人数（）内の数値は%

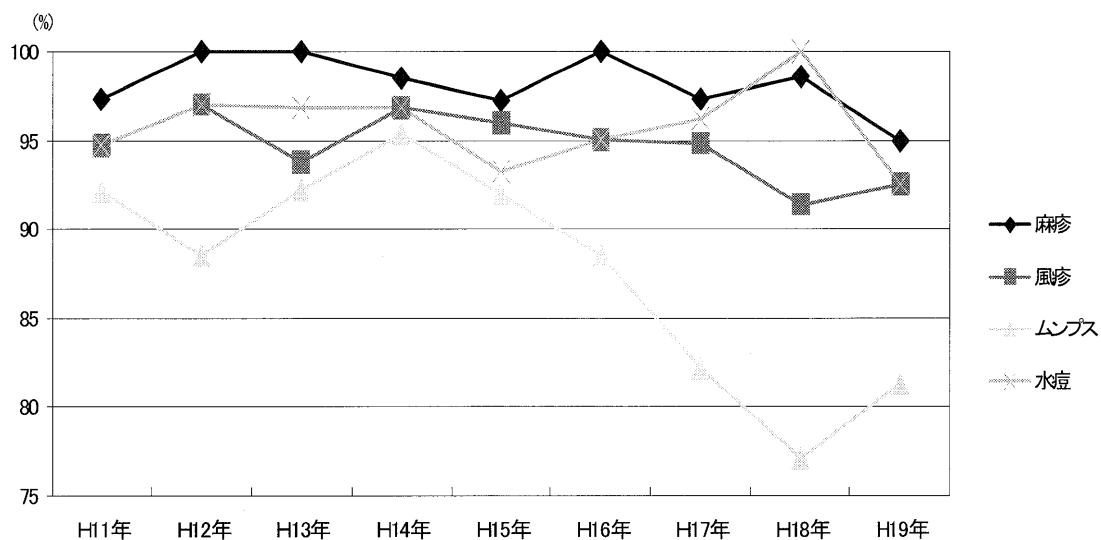


図1 各疾患の陽性率の推移

## 2. 各ウイルスの抗体価の推移

### 1) 麻疹の抗体価

麻疹の抗体価の推移をみると、平成11年～平成15年の間は高値（1024倍～4096倍）に多く分布していたが、平成16年以降は以前と比べ低値（128倍～512倍）に多い分布がみられた。9年間のうち、平成11年～平成15年の間を前半の5年間、平成16年以降を後半の4年間として分けて見たところ、前半の5年間に比べ、後半の4年間の抗体価の値が低い傾向にあった。特に直近3年間の抗体価は、256倍から512倍を頂点とする単峰性の分布を示しており、過去9年間で最も低い抗体価の分布であった。また、平成19年度における抗体陰性者が4名であり、過去9年間で最も多かった（図2-a、2-b）。

### 2) 風疹の抗体価

風疹における抗体価の推移をみると、9年間で年度によって分布に特に大きな変動はなく、64～256倍の値で推移していた。9年間を前半の5年間と後

半の4年間で分けてみても、抗体価の分布の傾向に大きな違いは見られなかった。しかし、抗体陰性者は平成18年と19年の直近の2年間で6名ずつと、過去9年間で最多の人数であった（図3-a、3-b）。

### 3) ムンプスの抗体価

ムンプスにおける抗体価の推移をみると、各年度により抗体価の分布に変動はあるものの平成17年以降の低値（1.0以下）の割合が多かった。特に、平成17年度は抗体価1.0以上1.5未満を頂点とし、平成18年度は抗体価1.5以上2.0未満を頂点とした単峰性の分布を示していた。また、平成19年度の抗体価陰性者が7名と、過去9年間の中で最も多かった（図4-a、4-b）。

### 4) 水痘の抗体価

水痘における抗体価の推移については、各年度により抗体価の分布に変動はあるものの、2.0以上～4.0以下の値で推移しており、特に大きな変動はなかった（図5-a、5-b）。

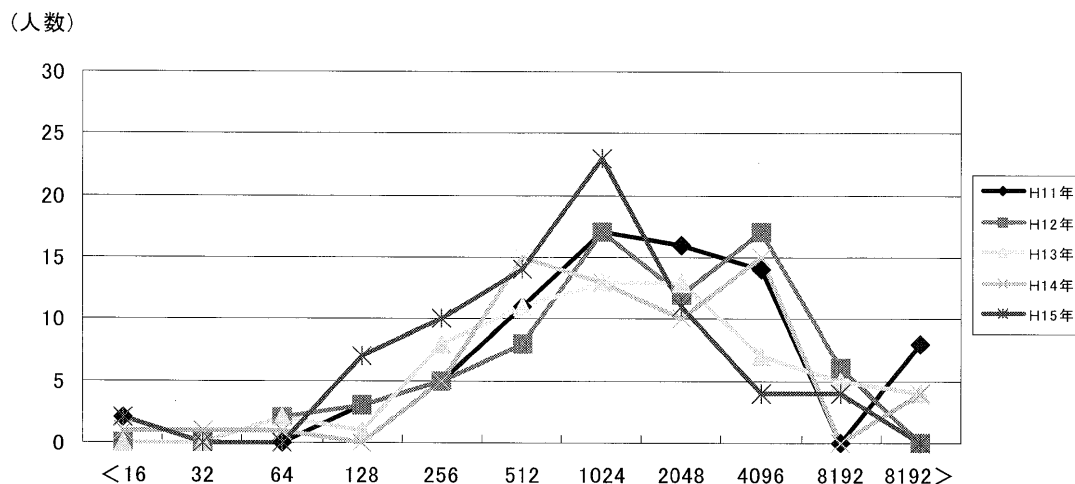


図2-a 麻疹ウイルスの抗体価(PA法)の推移 (H11年～H15年の5年間)

(人数)

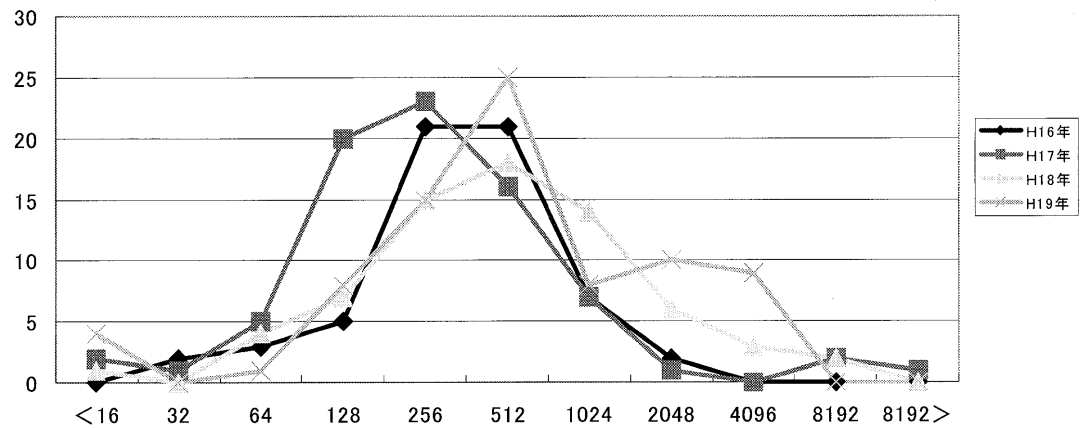


図2-b 麻疹ウイルスの抗体価(PA法)の推移 (H16年～H19年の4年間)

(人数)

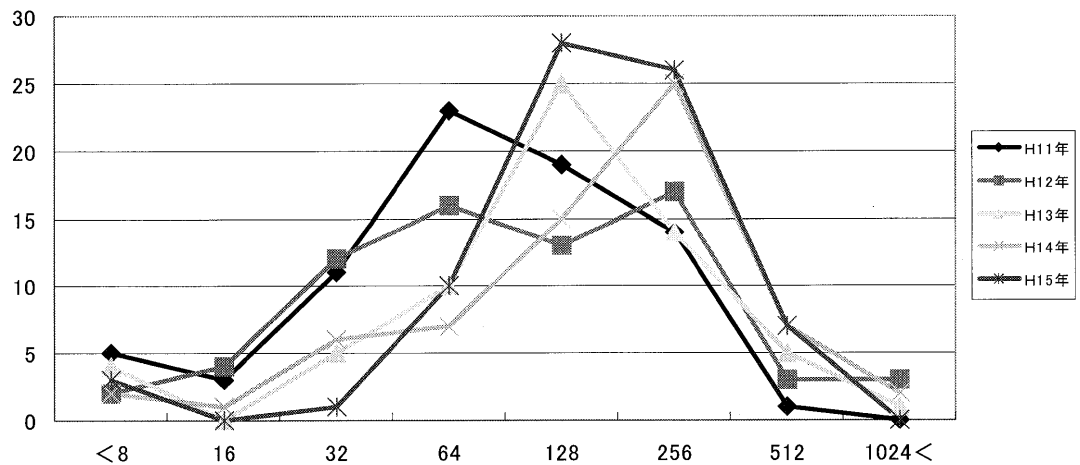


図3-a 風疹ウイルスの抗体価(HI法)の推移 (H11年～H15年の5年間)

(人数)

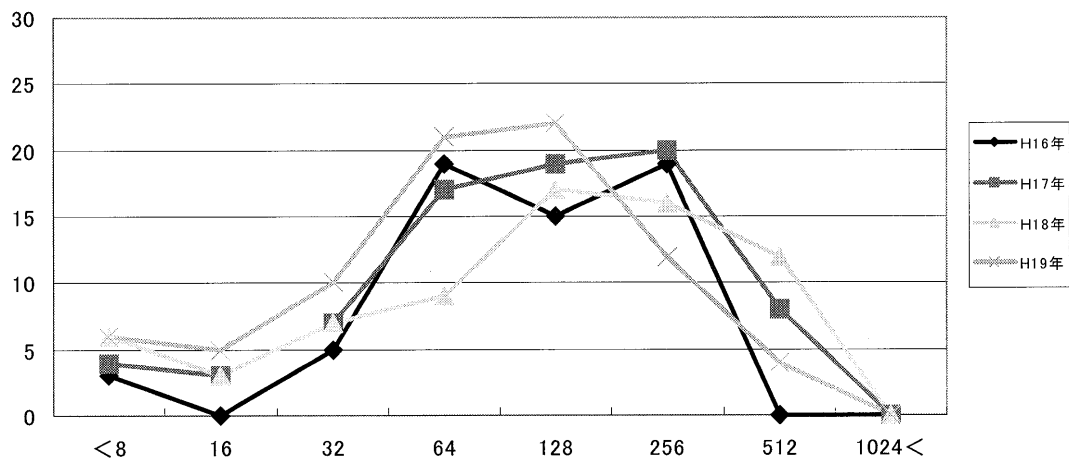


図3-b 風疹ウイルスの抗体価(HI法)の推移 (H16年～H19年の4年間)

(人数)

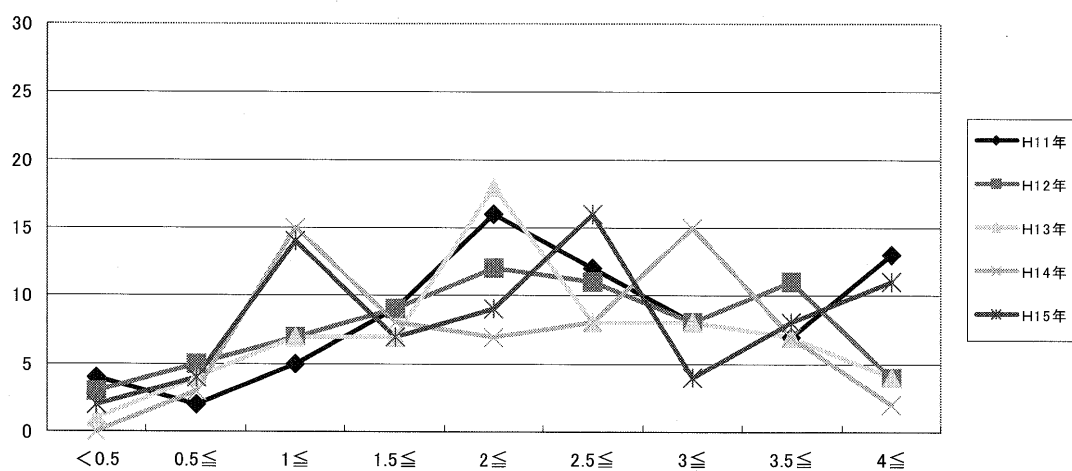


図4-a ムンプスウイルスの抗体価(EIA法)の推移 (H11年～H15年の5年間)

(人数)

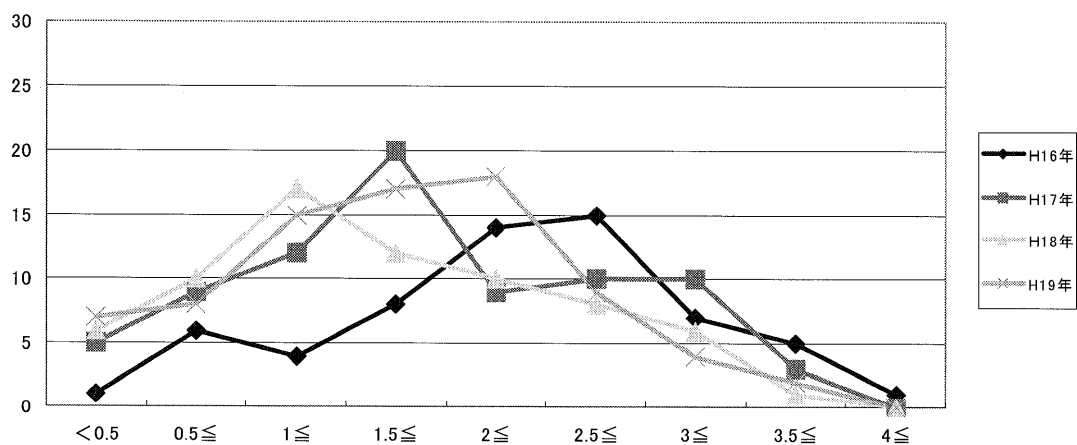


図4-b ムンプスウイルスの抗体価(EIA法)の推移 (H16年～H19年の4年間)

(人数)

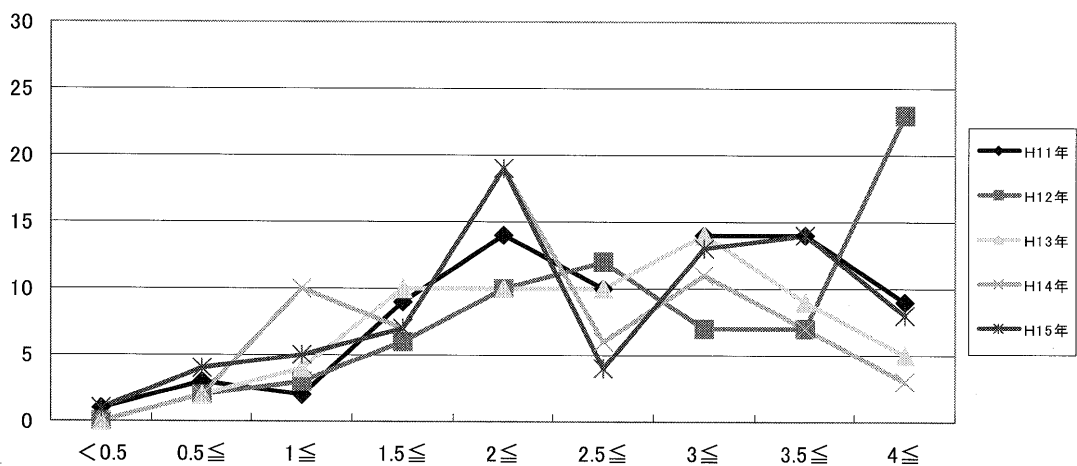


図5-a 水痘ウイルスの抗体価(EIA法)の推移 (H11年～H15年の5年間)

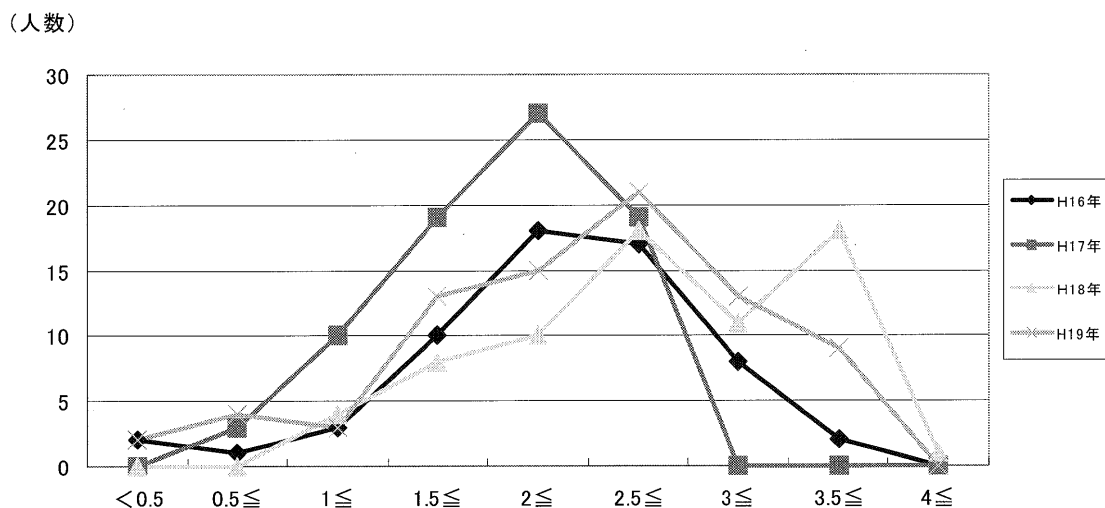


図5-b 水痘ウイルスの抗体価(EIA法)の推移 (H16年～H19年の4年間)

#### IV. 考察

##### 1. 各疾患ウイルスの抗体保有状況

麻疹、風疹、ムンプス、水痘ウイルスは、「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」で五類感染症に定められている。これら疾患のウイルスには潜伏期があるため、発症までに時間が経過することや不顕性感染の時もあり、感染・罹患した学生本人がさらに媒体になる恐れもある。これらの疾患は通常、小児が多く感染するウイルス性疾患であるが、最近の傾向として初感染年齢が上昇しており、成人の発症例が増加している<sup>1)</sup>。本学看護学生は小児病棟、保育園、障害児療育センターでの看護実習等で多数の小児と接触機会がある。したがって、これら疾患のウイルス抗体を保有し、かつ十分な抗体価を有していることが望まれる。以下、各疾患ウイルスの抗体保有状況について検討していく。

麻疹は、飛沫感染、接触感染に加えて空気感染によっても感染し、強い感染力を有するウイルスである。また、成人期以降に麻疹に罹患した場合は時に重篤な合併症を起す危険性があり、世界中で100万人、わが国でも50～100人程度の死亡が報告されている<sup>2)</sup>。したがって、麻疹ウイルス抗体の陰性者に対しては、感染防止対策が重要となる。麻疹は今年春の流行がまだ記憶に新しいが、実際には恒常的に麻疹の発生を認めている。現在、わが国で見られているような年長児および成人麻疹の増加の背景としては、定期接種が法制化されたことによってワクチン接種が高くなり、より確実な免疫が得やすい自然

感染例の減少が影響していると指摘されている<sup>3)</sup>。

また、ワクチン接種者における接種後の抗体価の低下（secondary vaccine failure: SVF）や、定期接種以前に生まれたため、抗体を保有することなく過ごしてきた人たちがいるという現状も影響しているといわれている<sup>3)</sup>。麻疹ウイルスに対する本学看護学生の抗体保有状況をみると、過去9年間における麻疹の抗体陽性率が100%であった年度も複数あり、9年間全体の平均では98.1%であった。各年度においてもすべての年度で95%以上の陽性率であり、これまでの報告に比べても高い水準であった<sup>1) 4) 5) 6)</sup>。本学の陽性率が高かった理由の1つには、測定感度の影響があげられる。本研究では、ゼラチン粒子凝集反応（PA法）を用いて測定したが、前述したこれまでの報告の多くが、赤血球凝集抑制反応（HI法）を用いて測定している。麻疹におけるHI法は測定感度が低く、PA法によって測定した抗体陽性率は高く示される傾向があるとされ<sup>6)</sup>、一概に本学学生の抗体陽性率が他と比べて高いと断言することはできない。一方、抗体価については、抗体陽性率が高水準を維持している一方、抗体価は近年低下傾向にある。経年的推移に着目すると、平成11～平成15年の5年間の抗体価は512～4096倍の分布が多かったが、平成16年は256～512倍、平成17年は128～512倍、平成18・19年は256～512倍の分布が多くなっていた。このような抗体価の低下についても、麻疹の自然感染例の減少、ワクチン接種例の増加によるSVFの影響などが推測される。

風疹は、予防ワクチンの接種の変遷を鑑み、予防

接種率の低下が問題視されている。風疹ワクチンは、平成元年より女子中学生に対してのみに行われていた定期予防接種の対象を12～72ヶ月の男女に広げて、麻疹・ムンプス・風疹混合（measles, mumps, rubella: MMR）ワクチンを開始した。しかし、ムンプスワクチンによる無菌性髄膜炎の多発により平成5年に中止となった。以後は風疹ワクチン単独の定期接種が行われてきたが、平成7年に対象年齢が12～90ヶ月男女児および中学生男女と変更になり、接種方法は集団接種から個別接種となった。平成18年から麻疹・風疹は、MRワクチンを使用して定期予防接種が2回となった。吉田ら<sup>3)</sup>は、調査対象の学生が、その変更となった期間の生まれにあたったことにより、ワクチン接種率が低い可能性があるとして指摘している。本学看護学生の抗体保有状況をみると、9年間全体の抗体陽性率の平均は94.5%であった。従来の報告でも風疹の抗体陽性率は高く<sup>1) 4) 6)</sup>、山本ら<sup>5)</sup>の看護学生を対象とした報告では94.9%（HI法）と、本学を上回っていた。本学においては、過去9年間すべての年度で90%以上の陽性率を示しているが、最近の3年間の値を見ると90%前半であり、これまでの値に比べると低値傾向にある。特に、平成18、19年度では陰性者が6名ずつ出ており、過去9年間で最も多い。よって、次年度以降も注意深く調査を継続していきたいと考えている。抗体価については、128～265倍の値での分布が多く、過去9年間において大きな変化はなく推移している。本学は女子が大部分を占める看護短期大学であり、妊娠初期感染における胎児感染や先天性風疹症候群の危険性を鑑みた注意及び教育的指導を行なっていくことが大切であると考えられる。

ムンプスは、平成5年にMMRワクチン接種が中止され定期接種ではなくなったためワクチンの予防接種率が低く、また感染力も水痘ほど強くなく罹患率自体が低いことなどから<sup>3)</sup>、陰性者が多かったとも考えられる。また、麻疹や水痘と異なり、ムンプスと接触したことが判明してからワクチンを接種しても感染阻止はできず、γグロブリンや抗ウイルス薬による罹患予防手段もないので、一旦病棟内でムンプスの流行が始まると感染拡大阻止の決め手はないといわれている<sup>7)</sup>。本学看護学生の抗体保有状況をみると、9年間全体の平均は87.5%と低く、特に最近の3年間の値を見ると平成17年で82.1%、18年で77.1%、19年で81.3%と過去に比べても低値であり下降

傾向にある。他の報告においてもムンプスの陽性率は決して高くない<sup>1) 4) 5) 6)</sup>。本研究ではムンプスの抗体価検査を、酵素免疫測定法（EIA法）にて行っているが、真砂ら<sup>4)</sup>や杉山ら<sup>6)</sup>が指摘しているように、HI法は測定感度が低く抗体陽性率が低くなる傾向があることを鑑みると、本学看護学生の陽性率は明らかに低いものと考えられる。抗体価の推移をみると、各年度により抗体価の分布に変動はあるものの平成17年以降は低値（1.0以下）での分布が多かった。特に、平成19年度の陰性者が7名と、過去9年間の中で最も多かったことから、本学看護学生の最近の傾向としては、吉田ら<sup>3)</sup>の報告にもあるようにワクチン接種率が低いこと、またムンプスウイルスが他のウイルスに比べて感染力が強くないことが影響しているものと推測できる。ムンプスは院内感染が疑われた場合には、標準予防策、接触予防策に加え、発症者の個室隔離等、予防策が即実施されるが、発症前から罹患者がすでにウイルスを排泄しており、また不顕性感染者が無症状のままウイルスを排泄し続けることも少なくないことに注意を払う必要がある<sup>7)</sup>。

水痘は、定期予防接種対象ではないが、感染力が麻疹に次いで強いので罹患率も高く、自然免疫によって免疫を獲得したことにより陽性率が高くなる傾向にある<sup>3) 6)</sup>。本学看護学生の陽性率は9年間全体の平均で95.8%であり、吉田ら<sup>3)</sup>や杉山ら<sup>6)</sup>が述べているように、罹患による免疫を獲得した学生が多かったと推測できる。水痘における抗体価の推移については、2.0以上（EIA法）の分布が多く、この傾向は各年度により抗体価の分布に変動はあるものの、特に大きな変動なく推移していた。したがって、抗体価からみても明らかな低下傾向は認められなかった。

## 2. 感染防止対策

抗体陰性者といっても、抗体は存在するが単に抗体価が低いことによる判定での陰性者であればブースター効果によって発症が抑制できる可能性もある<sup>8)</sup>。しかし、本学のように病院等の臨地で実習を行う看護学生においては曝露される危険性が高く、また、学生自身の発症が患者や周囲スタッフにも影響を及ぼすことから、抗体陰性者に対する感染防止対策は必要不可欠である。したがって、抗体陰性者に対しては、積極的にワクチン接種を促す必要があると考える。加えて、平成19年度の陽性率は、麻疹95.0%、風疹92.5%、ムン

プス81.3%、水痘92.5%で、いずれも過去9年間の平均値を下回っていたことから、より一層の感染防止対策が必要であろう。

真砂・三島<sup>8)</sup>は、感染対策としてはワクチン接種のみでは不十分であり抗体獲得の確認までする必要があるとしており、ワクチン接種によっても抗体が獲得されない場合を考えると抗体獲得の確認も必要であると考えている。本学は社会人特別選抜入学試験を実施しており、比較的年齢の高い学生も存在している。そこで、ワクチン接種歴があっても抗体非保有例が存在するのは接種後20年以上など、長い年月で抗体価が低下するSVFの可能性も考えられる<sup>9)</sup>。岡部<sup>10)</sup>は、平成19年度の麻疹の流行の要因として、学校という集団生活の中に麻疹ワクチンを接種したが免疫獲得ができなかったもの(primary vaccine failure)が2~3%、SVFが約10%存在したと指摘している。したがって、本学においても引き続き抗体価測定による抗体保有状況の確認を継続することが重要であろう。

## 引用文献

- 1) 田代隆良, 浦田秀子, 岡田純也, 岩永喜久子, 徳永瑞子, 松本正. 看護学生における風疹、麻疹、水痘、ムンプス感染防止対策—抗体価測定とワクチン接種—. 感染症学雑誌, Vol. 78, no. 5, 2004. p. 398-403.
- 2) 寺田喜平, 新妻隆広, 荻田聡子, 片岡直樹. 約20年間における地域の麻疹流行動向およびワクチン接種状況と今後の麻疹制圧対策. 感染症学雑誌, Vol. 76, no. 3, 2006, p. 180-184.
- 3) 吉田典子, 津村直幹, 豊増功次, 佐川公矯. 医療系大学・専門学校生における麻疹・風疹・ムンプス・水痘の血清抗体価の検討. 産業衛生学雑誌, Vol. 49, 2007, p. 21-26.
- 4) 真砂州宏, 吉永正夫, 西順一郎, 宮之原弘晃, 前野信昭, 小田紘. 医療系学生における麻疹、水痘、風疹、ムンプス抗体陽性率と病院感染対策としてのアンケート調査の有用性の検討. 環境感染, Vol. 19, no. 4, 2004, p. 471-474.
- 5) 山本英次, 小湊博美, 伊庭香, 川俣加奈子, 小安晃子, 秋葉公子. 臨地実習における感染防止対策—麻疹、風疹、ムンプス、水痘の抗体保有率—. 鹿児島純心女子大学看護栄養学部紀要, Vol. 9, 2005, p. 37-41.
- 6) 杉山智江, 小林八千枝, 霜田敏子. 看護学生における麻疹、風疹、ムンプス、水痘の抗体保有状況と予防接種歴および罹患歴の実態—母子健康手帳の記録を基に—. 小児保健研究, Vol. 65, no. 4, 2006, p. 556-561.
- 7) 麻生幸三郎, 鈴木昌代, 二村正希, 境富美子. 流行性耳下腺炎罹患阻止指標としての血清抗体価. 環境感染, vol. 20, no. 2, 2005, p. 91-98.
- 8) 真砂州宏, 三島真美. 麻疹・水痘・風疹・ムンプスに対する病院感染対策. 環境感染, vol. 21, no. 1, 2006, p. 1-5.
- 9) 白石正, 中川美貴子, 仲川義人, 富永真琴, 吉谷須磨子. 医療従事者における麻疹、風疹、ムンプスおよび水痘・帯状疱疹ウイルスに対する血清抗体価の測定とその解析. 感染症学雑誌. Vol. 79, no. 5, 2005, p. 322-328.
- 10) 岡部信彦. なぜ今、若者にはしかが流行?—その対策は—. 第56回日本感染症学会東日本地方会総会/

## 3. 本研究の課題

本研究では、抗体保有状況における検討を抗体価のみで行ってきたが、今後の課題として各ウイルス抗体陰性者及び判定保留者については、ワクチン接種歴や既往歴の情報も併せて分析し、より多角的な検討を行いたいと考える。また、本研究における各ウイルス抗体価の測定法についても、臨床的な信頼性の高い、より良い方法を模索していく必要がある。さらに、陰性者に対するワクチン接種についても、本学として積極的な推進が望まれる。以上の点につき今後の研究に繋げていきたい。

## 謝辞

調査にご協力下さいました学生の皆様に心から感謝申し上げます。

尚、本研究の一部は第56回日本感染症学会東日本地方会総会（於：東京）にて一般演題として発表した。



第54回日本化学療法学会東日本支部総会講演抄録集. 2007, p. 54.